

## Swing arm

Publication number: DE29704863U

Publication date: 1997-05-22

Inventor:

Applicant: INNENHOCHDRUCKVERFAHREN MBH & (DE)

Classification:






- international: **B60G7/00; B60G7/00;** (IPC1-7): B60G7/00

- european: B60G7/00A

Application number: DE19972004863U 19970317

Priority number(s): DE19972004863U 19970317

Also published as:

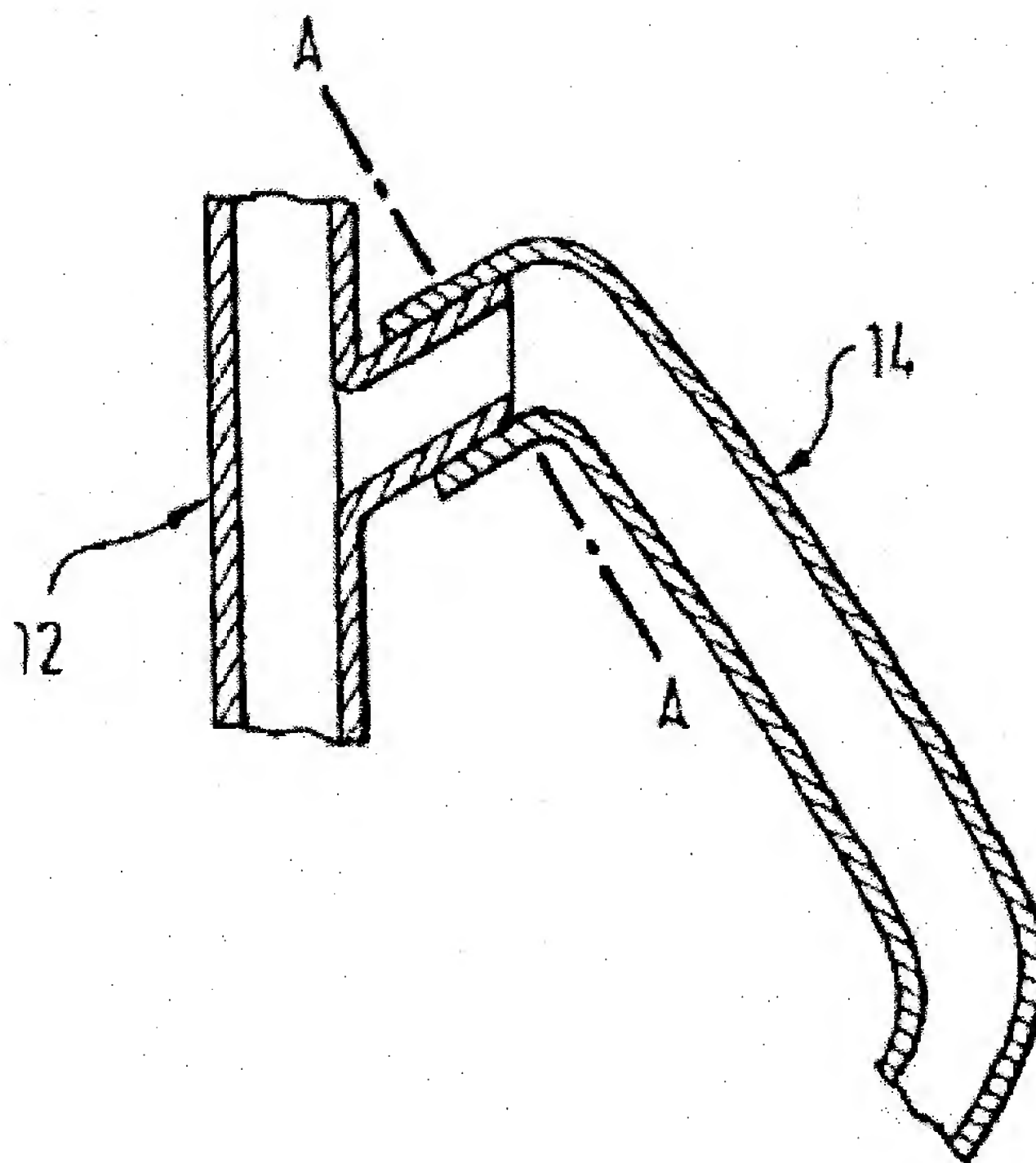
	WO9841412 (A1)
	EP0968095 (A1)
	US6471226 (B1)
	EP0968095 (A0)
	CA2285464 (A1)

Report a data error here

Abstract not available for DE29704863U

Abstract of corresponding document: **US6471226**

A swing arm for moveably fitting wheels onto a support element, comprising at least two hollow arm parts, hollow-moulded using the internal high pressure moulding method. One of the arm parts has a connecting projection which is inserted into and fixed in an end section of an other of said arm parts. An exterior peripheral surface of the projection corresponds to an interior peripheral surface of the end section of the other arm part so that the one arm part can be connected to the other arm part.





①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 297 04 863 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 G 7/00**

②① Aktenzeichen:	297 04 863.5
②② Anmeldetag:	17. 3. 97
④⑦ Eintragungstag:	22. 5. 97
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	3. 7. 97

DE 297 04 863 U 1

⑦③ Inhaber:  
Gesellschaft für Innenhochdruckverfahren mbH &  
Co. KG, 73441 Bopfingen, DE

⑦④ Vertreter:  
Neidl-Stippler, C., Dipl.-Chem.Dr.phil.nat.,  
Pat.-Anw., 81679 München

⑤④ Achsschwinge

DE 297 04 863 U 1

17.03.97

1

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Achsschwinge zur beweglichen Anbringung von Rädern an einem Trageelement, insbesondere für die Einzelradaufhängung in Personenkraftwagen, die die Räder am Achskörper anbringt.

Achsschwinge sind allgemein bekannt. Sie wurden üblicherweise in Hohlschalenbauweise hergestellt, die aus mindestens zwei Blechen zusammengeschweißt wurden. Diese Hohlschalenbauweise forderte aufgrund der Schweißnähte ein vergleichsweise hohes Materialgewicht - es konnten auch keine Querschnitte hergestellt werden, die optimal den Belastungen standhalten konnten. Diese bekannten Achsschwinge erforderten einen hohen Herstellungsaufwand. Dies führte zu unerwünscht hohen Gewichten dieser Teile - insbesondere, wenn eine erhöhte Belastbarkeit erwünscht war. Schließlich waren die Schweißnähte häufig Ursache für Ausschuß. Durch die geforderten Belastungen war dazu ein bestimmter Bauraum erforderlich.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine einfachere und leichtere Achsschwinge zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Achsschwinge gelöst, die mindestens zwei hohle über das Innenhochdruckumformverfahren (IHV-Verfahren) ggf. mit sich ändernden Querschnitten hohlgeformte Armteile aufweist, von denen mindestens einer mindestens eine Anschluß-Erhebung aufweist, die in den Endabschnitt des anderen Arms eingesteckt und darin befestigt ist, wobei die Erhebungen im Außendurchmesser dem Innenquerschnitt des anderen Armteils entsprechen, sodaß die Verbindungsteile auf diese aufgesteckt werden können.

Es ist vorteilhaft, daß die Armteile zumindest teilweise aus einem kaltumformbaren, bevorzugt kaltverfestigbaren, Metall oder Metallegierung oder Kunststoff bestehen und einen zu den Außenkonturen der Armteile parallelen Faserverlauf aufweisen.

Die Hohlformteile können also sowohl aus einem einzigen Material, bspw. Stahl oder einer Leichtmetalllegierung, bestehen, es ist aber je nach Einsatz auch möglich, Laminatmaterial, auch kunststoffbeschichtete oder überzogene Rohre umzuformen.

Genauso ist es möglich, bei den verschiedenen Teilen der erfindungsgemäßen Achsschwinge verschiedene Materialien einzusetzen - je nach Anforderung. Bei der Aufbereitung der Achsschwinge für das Recycling des Materials können die Teile leicht wieder voneinander getrennt werden.

Es ist günstig, daß sie zumindest teilweise aus Stahl, wie kohlenstoffhaltigem Stahl wie ST 34 oder ST 52, Leichtmetall, Aluminium, Magnesium, Titan oder einer/ Legierung derselben oder aus faserverstärktem Material besteht. Als Al-Legierung kann bspw. eine naturharte Legierung oder eine kaltaushärtende Legierung eingesetzt werden.

Es kann zur Verstärkung sinnvoll sein, daß die hohlen Armteile mindestens teilweise eingeformte Profile, wie Längs- und/oder Querrippen, aufweisen. Dadurch kann ggf. eine weitere Materialersparnis erzielt werden.

Zur Verbesserung der Verwindungssteifigkeit der Schwinge ist es sinnvoll, daß die Querschnitte der Erhebungen bzw. auch der Verbindungsteile im Verbindungsbereich unsymmetrisch und/oder eckig - bspw. drei- vier- oder mehreckig oder oval ausgebildet sind.

Die Wanddicke kann über das gesamte jeweilige Achsschwingenteil im wesentlichen konstant sein.

Es ist sinnvoll, daß an mindestens einem Ende der hohlen Achsschwinge ein Anschlußprofil ausgeformt ist, um die Befestigung der Achsschwinge bspw. am Längsträger eines Kraftfahrzeugs zu vereinfachen.

17.03.97

3

Durch das IHV-Verfahren können besonders leichte Teile mit geringen Abmessungen hergestellt werden - also wird ein geringerer Bauraum gegenüber Hohlschalen benötigt.

Es ist besonders bevorzugt, daß die erfindungsgemäße Achsschwinge im wesentlichen aus ST 34 oder ST 52-Stahl mit einer Wanddicke von etwa 1 - 5 mm, bevorzugt zwischen etwa 1,5 und 2,5 mm besteht.

Die ineinandergesteckten Einzelteile der Achsschwinge können durch Schweißen, Kleben, Nieten, Löten und sonstige, dem Fachmann geläufige Verbindungstechniken aneinander befestigt werden.

Die Erhebungen auf den Einzelteilen können bspw. aufgeschnitten sein, sodaß ein offenes Teil entsteht - es ist aber auch möglich, die Erhebung unaufgeschnitten zu verwenden und lediglich das Armteil aufzustecken - dies führt zu etwas erhöhtem Gewicht, aber zu weiterer Verstärkung des Verbindungsereichs und spart einen Arbeitsgang (aufschneiden) ein. Der Fachmann kann je nach Anwendungsbereich entsprechende Maßnahmen auswählen.

Die Achsschwinge kann bspw. eine Vorderachsschwinge oder eine Hinterachsschwinge für eine Kfz-Achse oder sonstige Fahrwerke, wie ein Flugzeugfahrwerk sein.

Dadurch, daß nun eine mindestens zweiteilige, aus innenhochdruckumgeformten Teilen hergestellte Achsschwinge vorgesehen wird, kann diese leichter als bekannte, aus Einzelschalen zusammengesetzte Teile bei gleichen oder besseren Belastungseigenschaften hergestellt und auch gegenüber bekannten Teilen eine Materialersparnis erzielt werden. Sie kann außerdem dem geforderten Bauraum optimal angepaßt werden.

Es ist sinnvoll, diese Teile mittels des Innenhochdruckumformverfahrens kalt zu verformen - dadurch tritt bei der Kalt-Umformung im Innenhochdruckverfahren eine Kaltverfesti-

gung auf, die besonders günstige Festigkeitseigenschaften des Elementes schafft. Außerdem sind kaltverformende Verfahren energetisch günstig.

Das Innenhochdruckverfahren als solches ist bekannt. Unter dem erwähnten Innenhochdruckverfahren oder auch IHV-Verfahren wird hier das Verfahren verstanden, das beispielsweise im Industrieanzeiger Nr. 20 vom 9.3.1984 beschrieben worden ist oder auch in "Metallumformtechnik", Ausgabe 1D/91, Seite 15 ff: A. Ebbinghaus: Präzisionswerkstücke in Leichtbauweise, hergestellt durch Innenhochdruckumformen" oder auch Werkstoff und Betrieb 123 bis 243: A. Ebbinghaus: "Wirtschaftliches Konstruieren mit innenhochdruckumgeformten Präzisionswerkstücken" oder auch "Werkstoff und Betrieb 122, (1991), 11, (1989), Seite 933 bis 938. Nachfolgend wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf deren Offenbarung in vollem Umfang Bezug genommen. Dieses Verfahren wurde bisher für die Herstellung von verschiedenen geformten Hohlteilen, wie bzw. zur Herstellung von gebauten Nockenwellen zur Befestigung von Nocken an einem Rohr, zur Herstellung von hohlen Nockenwellen, zur Herstellung von Raumlagerachsen aber auch zur Herstellung von Kraftfahrzeugtragmenteilen eingesetzt.

Durch dieses Innenhochdruckverfahren können völlig neuartige hohle Metall-Bauelemente, bei denen der Faserverlauf der Wände im wesentlichen parallel zur Außenkontur verläuft, ohne daß Ausknickungen oder andere Schwächungen vorliegen, hergestellt werden. Die hohlen Bauelemente können demzufolge aufgrund der hohen Wandfestigkeit durch den günstigen Faserverlauf parallel zu den Außenkonturen sowie die Kaltverfestigung in leichter Form als bisher ausgebildet werden und ermöglicht dadurch eine erhebliche Gewichtsersparnis. Es ist auch möglich, für die Form laminierte Werkstoffe einzusetzen, sofern sich diese gemeinsam umformen lassen. Lamine können durch geeignete Materialauswahl leichter sein als Vollmaterialien und haben noch dazu den Vorteil, vibrationsdämpfend zu wirken oder auch an den Oberflächen entsprechend den Umgebungsbelastungen (Korrosion durch Säuren etc.) andere



17.03.97

Schichten aufzuweisen, sodaß ein derartiges Teil noch dazu günstige Schwingungsdämpfungseigenschaften besitzt, was im vorliegenden Fall äußerst erwünscht sein kann.

Durch Nachführen von Material entlang der Rohrlängsachse während des Umformens, bspw. durch bewegliche Formelemente, kann eine im wesentlichen gleichbleibende Wandstärke im Formteil - auch beim Anformen von Anschlußelementen erzielt werden, so daß Schwächungen der Wandstärke durch die Anformung von Erhebungen zumindest teilweise ausgeglichen werden können, so daß dies ohne Schwächung erfolgt.

Die erfindungsgemäße Achsschwinge kann - selbstverständlich mit entsprechend angepaßten Abmessungen und gegebenenfalls auch Materialien in Fahrzeugen aller Art eingesetzt werden, um eine elastische und schwingungsdämpfende Einzelradaufhängung zu gewährleisten.

Es ist möglich, daß das Achsschwingenmaterial mehrschichtig ist, wobei die Schichten aus dem gleichen oder unterschiedlichem Material sein können, das metallisch oder auch nicht-metallisch, Kunststoff oder Keramik sein kann. Durch die Auswahl des Materials ist eine Anpassung an entsprechende Einsatzzwecke möglich - bspw. kann ein Metallteil gegen Korrosion geschützt oder aber auch mit "materialspezifischer" Schwingungsdämpfung hergestellt werden.

Es kann dabei günstig sein, daß das Außenformteil mehrere parallel zueinander verlaufende, aufeinanderliegende Schichten gleicher oder unterschiedlicher Materialien aufweist, deren Faserverlauf parallel zueinander ist.

Insbesondere zur Gewichtsersparnis kann das gesamte Bauteil im wesentlichen aus dem gleichen oder unterschiedlichen Leichtmetallen bestehen. Bspw. kann das Leichtmetall Aluminium oder eine Legierung desselben sein, womit auch eine günstige Korrosionsfestigkeit verbunden sein kann.

Ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung von hohlen Formteilen besteht darin, daß eine hohle Außenform in an sich bekannter Weise durch Ziehen, Gießen, Extrudieren, Innenhochdruckumformen hergestellt wird, die dann durch das an sich bekannte IHV-Verfahren fertig bearbeitet wird.

Es können auch mehrschichtige Metallrohre als Ausgangsteile, je nach den Anforderungen an das Material, gewählt werden. Dabei haben mehrschichtige Ausgestaltungen den Vorteil unterschiedlicher Beanspruchbarkeit der Oberflächen des Hohlteils und auch den Vorteil, Schwingungen aller Art schlechter zu leiten, was das Vibrationsverhalten des Hohlteils im Einsatz entscheidend verbessert. Dadurch, daß ein Innenhochdruckumformverfahren eingesetzt wird, ist es möglich, bereits in einem Formvorgang Erhebungen und Vertiefungen, Öffnungen u. dgl. am Außenhohlteil herzustellen. Dadurch ist es möglich, Nachbehandlungsschritte zu reduzieren.

Als Armteile können dabei unterschiedlichste Hohlprofile nämlich Reckteckprofile, Winkelprofile, Rohre, etc. eingesetzt werden, wobei sich die Querschnittsform über den Verlauf des Teils ändern kann.

Es wird somit ein Teil mit einem gegenüber bisherigen Teilen geringerem Gewicht und geringerem Bauraum bei gleicher Belastbarkeit oder auch höherer Belastbarkeit bei geringem Gewicht geschaffen, das noch dazu mit hoher Produktionsgenauigkeit bei verminderter Ausschußquote hergestellt werden kann.

Nachfolgend soll die Erfindung näher anhand der beigefügten Zeichnung erläutert werden, in der zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schwinge in Draufsicht;

Fig. 2 einen Teilbereich der Achsschwinge nach Fig. 1 im Längsschnitt;



17.03.97

Fig. 3 einen Teilbereich der erfindungsgemäße Achsschwinge im Querschnitt entlang der Linie A-A der Fig. 2

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Achsschwinge entlang der Linie A-A der Fig. 2, und

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Achsschwinge.

Wie aus Fig. 1 und 2 und 3, die jeweils das gleiche Bauelement in perspektivischer Darstellung sowie Teile desselben einmal im Längsschnitt und einmal im Querschnitt - zeigen, ersichtlich, besteht eine erfindungsgemäße Achsschwinge in einer bevorzugten Ausführungsform aus Stahlrohr. Das Stahlrohr wurde hier mittels des IHV-Verfahrens dreidimensional umgeformt. Dabei wird hier als Rohr jeder langgestreckte hohle Körper verstanden, der nicht runden Querschnitts sein muß.

Dabei ist auf das Armteil 12, das mit einer Erhebung ausgeformt wurde, das Ende des Armteiles 14 aufgesteckt und befestigt. Die Erhebung, die beim IHV-Verfahren als geschlossene Protuberanz erzeugt wird, wurde vor der Anbringung des Armteils 14 aufgeschnitten und der abgeschnittene Bereich entfernt.

Es ist zu beachten, daß in durch das Umformverfahren hergestellten Teilen- den Armen der Achsschwinge - gezielt eingeformte Rillen/Vertiefungen an bestimmten Bereichen des Rohrs ausgebildet werden können - um das Element später an bestimmten Stellen zu verstärken, sodaß dort den Belastungen besser standgehalten werden kann.

Dabei können die Hohlprofile des Bauelements unterschiedliche Durchmesser über ihre Längserstreckung besitzen, sowie unterschiedliche Querschnitte.

17.03.97

In Fig. 4 ist eine andere Anwendungsform eines erfindungsgemäßen Elements dargestellt. Es handelt sich hierbei um ein Schwinge, bei der ein eckiger Querschnitt zur Verbesserung der Sicherung der Verbindungsnaht zwischen den Teilen gegen Drehung am Endbereich des Arms und in der Erhebung ausgebildet ist.

Schließlich ist in Fig. 5 eine Schwinge dargestellt, bei der die durch das IHV-Verfahren hergestellte Erhebung nicht abgeschnitten wurde und das Armteil 14 direkt auf die geschlossene Erhebung aufgesteckt und an dieser befestigt wurde, ohne daß der Verfahrensschritt des Abschneidens des Endes der Erhebung vorgeschaltet werden mußte.

Erfindungsgemäß ist es also möglich, durch die geometrische Ausgestaltung der Achsschwinge das erwünschte Verhalten durch erheblich leichtere und einfachere Achsschwinge, als bisher möglich, zu erzielen.

Weitere Ausgestaltungen und Fortentwicklungen sind im Rahmen des Schutzzumfangs der Ansprüche dem Fachmann offensichtlich und der Schutzzumfang ist keineswegs auf die hier beispielhaft aufgeführten Ausführungsformen begrenzt, die lediglich zur Erläuterung dienen sollen.

17.03.97  
NEIDL-STIPPLER · KOHLER · SCHROEDER-KOHLER · SCHLOSSER  
PATENT- & RECHTSANWALTSKANZLEI

Neidl-Stippler & Partner, Rauchstr. 2, D-81679 München

An das  
Deutsche Patentamt  
  
80297 München

PA DR. CORNELIA E. NEIDL-STIPPLER\*  
PA DR. ANTON KOHLER\*  
PA DIPL.CHEM. M. SCHROEDER-KOHLER\*  
RA ELKE SCHLOSSER\*\*  
PA Patentanwalt      \* European Patent Attorney  
RA Rechtsanwalt      \*\* Landgericht München I + II  
                                 Oberlandesgericht München

TELEFON (0 89) 98 29 25 - 0  
TELEFAX (0 89) 98 17 32

RAUCHSTRASSE 2  
D-81679 MÜNCHEN

DATUM / DATE

Neuanmeldungsentwurf  
Unser Zeichen: IHV0297GM

17.03.1997

GESELLSCHAFT FÜR INNENHOCHDRUCKVERFAHREN MBH  
Bopfingen

-----  
Achsschwinge insbesondere für eine Vorder- oder Hinterachse  
-----

Ansprüche

1. Achsschwinge zur beweglichen Anbringung von Rädern an einem Trageelement, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens zwei hohle über das Innenhochdruckumformverfahren (IHV-Verfahren) ggf. mit sich ändernden Querschnitten hohlgeformte Armteile (12, 14) aufweist, von denen einer eine Anschluß-Erhebung aufweist, die in den Endabschnitt des anderen Arms eingesteckt und darin befestigt ist, wobei die Erhebungen im Außendurchmesser dem Innenquerschnitt des anderen Armteils entsprechen, sodaß das Armteil auf dieses aufgesteckt werden kann.

2. Achsschwinge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mittels des IHV-Verfahrens ausgebildeten Erhebungen unter dem Anschluß des anderen Teils aufgeschnitten sind.

3. Achsschwinge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlteile (12, 14) zumindest teilweise aus einem

17.03.97

2

kaltumformbaren, bevorzugt kaltverfestigbaren, Metall oder Metallegierung oder Kunststoff bestehen und einen zu den Außenkonturen der Hohlteile (12, 14) parallelen Faserverlauf aufweisen.

4. Achsschwinge nach irgendeinem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile aus verschiedenen Materialien und/oder Materialstärken bestehen.

5. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material zumindest teilweise kohlenstoffhaltiger Stahl wie ST 34, ST 52 und oder aus Leichtmetall, Aluminium, Titan oder einer Legierung derselben oder aus faserverstärktem Material besteht.

6. Achsschwinge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Al-Legierung eine naturharte Legierung oder eine kaltaushärtende Legierung ist.

7. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material zumindest teilweise ein faserverstärkter Werkstoff ist.

8. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die hohlen Formteile (12,14) mindestens teilweise eingeformte Profile, wie Längs- und/oder Querrippen, aufweisen.

9. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnitte der Erhebungen bzw. auch der Verbindungsteile im Verbindungsbereich unsymmetrisch und/oder eckig - bspw. drei-, vier- oder mehreckig oder oval oder rund ausgebildet sind.

10. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wanddicke über die gesamte Achsschwinge im wesentlichen konstant ist.

17.03.97

3

11. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen aus ST 34 oder ST 52-Stahl mit einer Wanddicke von etwa 1 - 5 mm, bevorzugt zwischen etwa 1,5 und 2,5 mm besteht.

12. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile aneinander durch Schweißen, Kleben, Nieten, Löten od. dgl. befestigt sind.

13. Achsschwinge nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Vorderachsschwinge oder eine Hinterachsschwinge für eine Kfz-Achse oder ein Fahrwerk, wie ein Flugzeugfahrwerk ist.



17.03.97

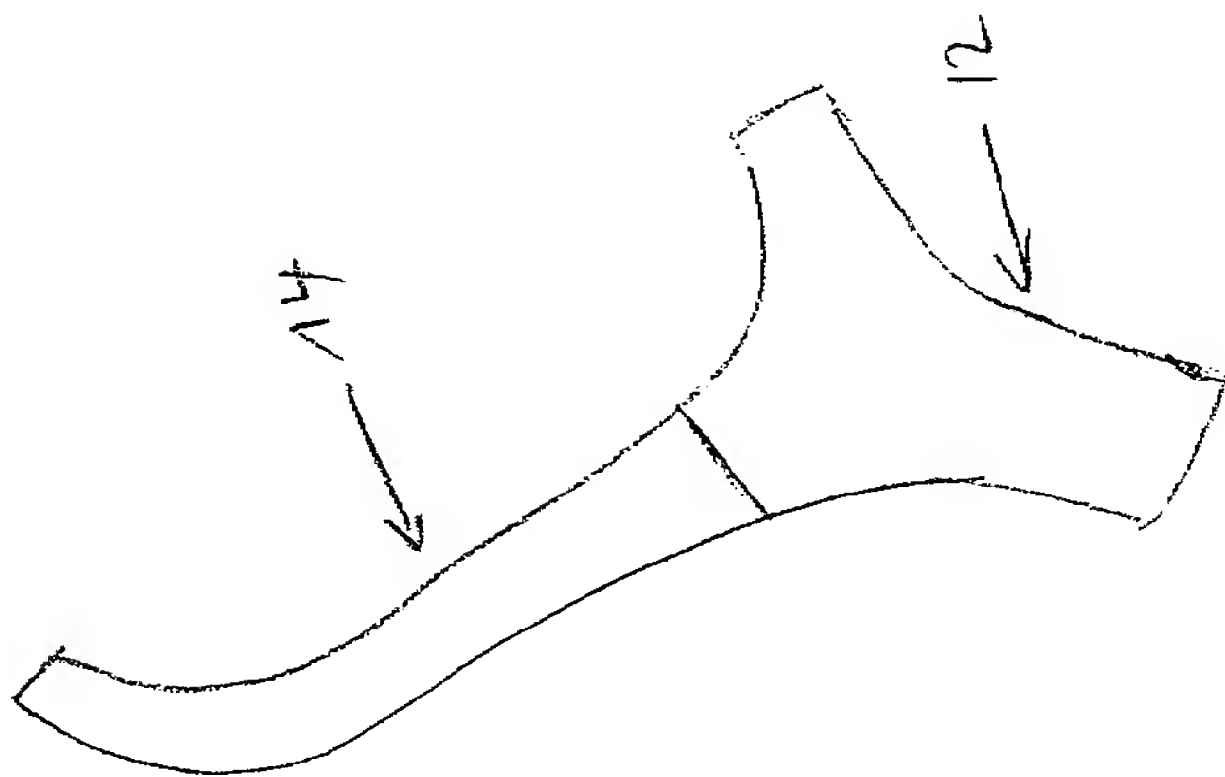


Fig 1

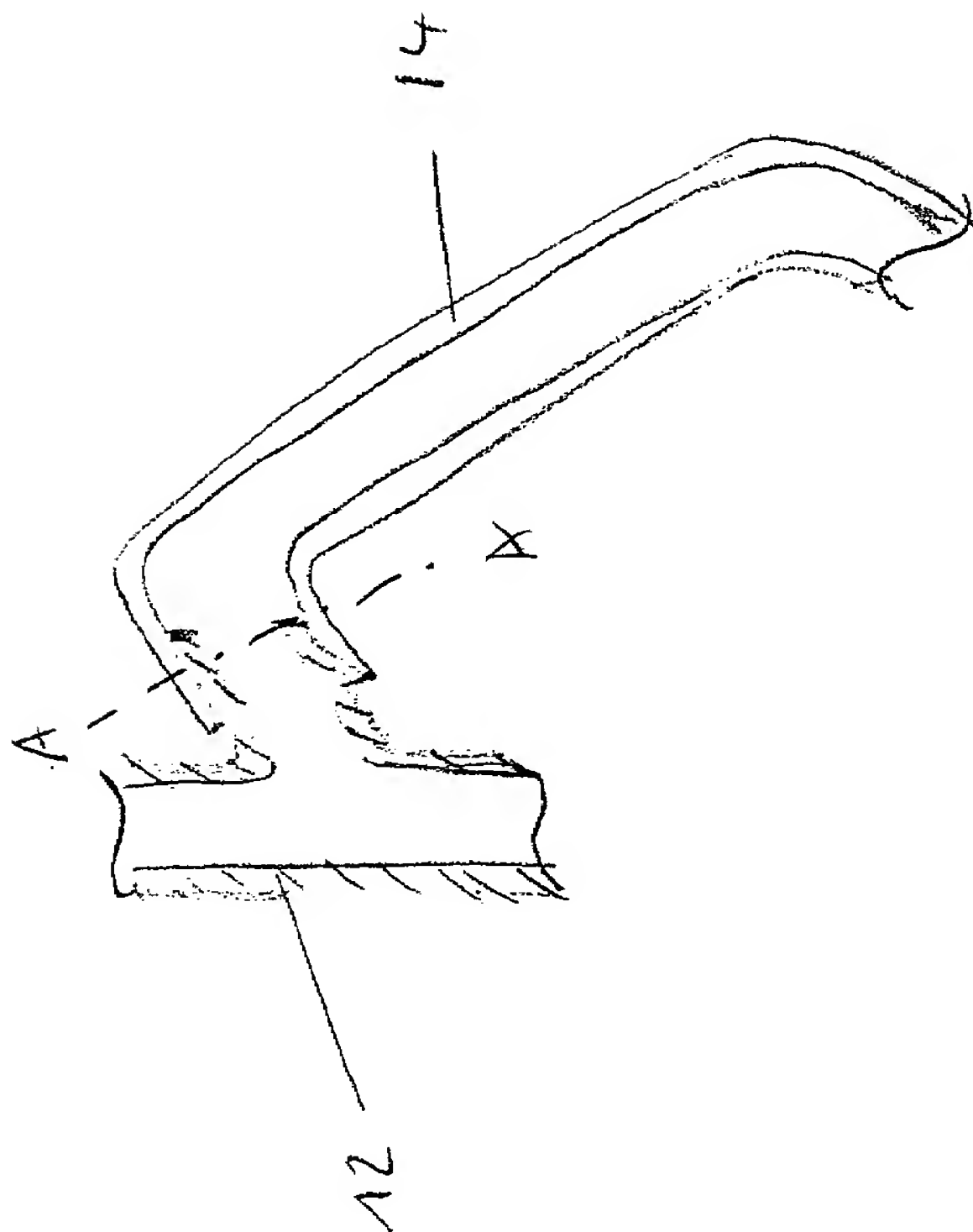


Fig 2

17.03.97

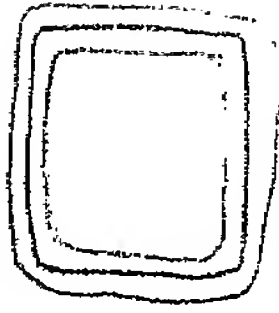


Fig. 3

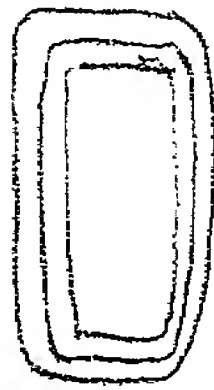


Fig. 4

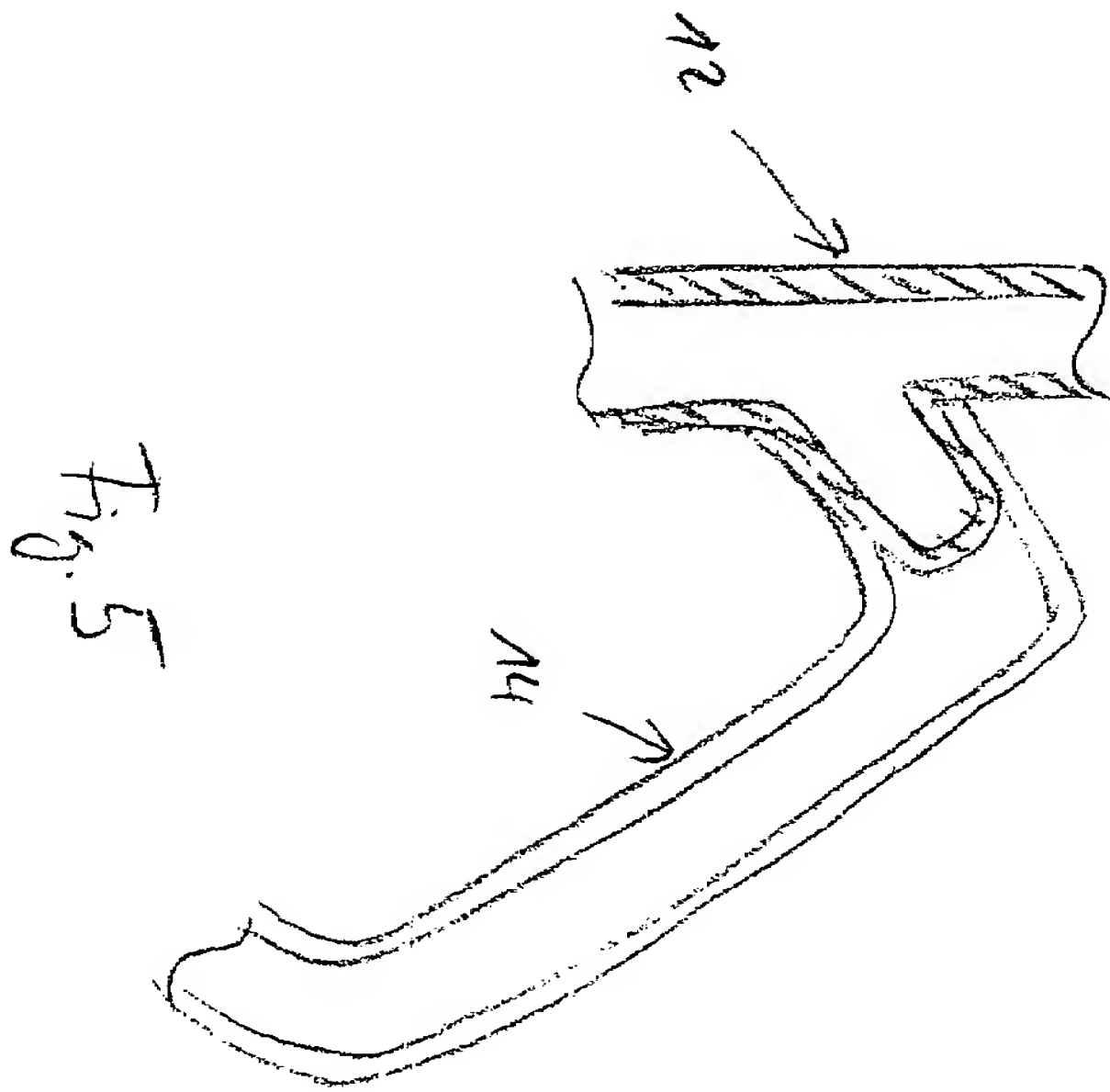


Fig. 5